

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 10.01.2024 16:34:23

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8515534aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства А.Н.Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова

Бенин Д.М.

28 августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.35 ГИС в природопользовании**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование и экологически безопасная продукция

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик (и): Васенев И.И. д.б.н., профессор



28 августа 2023 г.

Бузылёв А.В., ст.преподаватель



28 августа 2023 г.

Рецензент: Смолина Г.А., к.б.н. доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии



28 августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06. «Экология и природопользование» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии протокол № 14/23 от «28» августа 2023 г.

Зав. кафедрой Васенев И. И., д. б. н., профессор



28 августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, к.ф.-м.н., доцент Ивахненко Н.Н. протокол № 14/23 от 2023 г.



28.08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор



28 августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>17</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	24
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>25</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>27</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>27</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>28</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>28</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИС В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»</b> .....	<b>31</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.О.35 «ГИС в природопользовании»** для подготовки бакалавра по направлению **05.03.06 «Экология и природопользование»** направленность **Природопользование и экологически безопасная продукция**

**Цель освоения дисциплины:** выработка у бакалавров целостного представления в области применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем, овладение бакалаврами современными методами геоинформационных (ГИС-) технологий, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть Б1.О учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3.

**Краткое содержание дисциплины:** методологические и технологические основы геоинформатики. Основные понятия, термины, определения геоинформационных систем (ГИС). Основные источники и типы данных в ГИС, системы их представления и обработки. Проекция и масштабы картографических данных. Особенности применения ГИС в природопользовании. Наиболее популярные ГИС-платформы, приложения и веб-ресурсы. Основные модели пространственных объектов и данных, их организации и управления ими. Основы формирования геоинформационных систем, их структура и содержание, использование ГИС в системах экологического мониторинга и при проектировании наукоёмких технологий. Представление пространственно координированных данных в ГИС, оцифровка и векторизация. Интеграция разнотипных данных в рамках объектов и тематических слоёв. Использование агроэкологических ГИС в системах агроэкологического мониторинга земель для снижения экологических рисков земледелия, обоснования оптимизации плодородия почв и трансфера наилучших доступных агротехнологий. Теоретические знания и методические навыки закрепляются при выполнении курсовой работы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен, курсовой проект

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «ГИС в природопользовании» является выработка у бакалавров целостного представления в области применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании, при

оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем, овладение бакалаврами современными методами геоинформационных (ГИС-) технологий, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «ГИС в природопользовании» включена в обязательную часть блока Б1. Дисциплина «ГИС в природопользовании» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Природопользование и экологически безопасная продукция».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «ГИС в природопользовании» являются ««Введение в экологию», «Общая экология», «Сельскохозяйственная экология», «Методы экологических исследований»

Дисциплина «ГИС в природопользовании» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Анализ и основы моделирования экосистем с использованием искусственного интеллекта», «Экологические основы планирования землепользования», «Автоматизированные системы агроэкологической оценки земель», «Агроэкологический мониторинг».

Освоение дисциплины «ГИС в природопользовании» позволяет сформировать у студентов целостное представление о возможностях применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем, приобрести знания современных методов геоинформационных (ГИС-) технологий и практические навыки и компетенции в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

Рабочая программа дисциплины «ГИС в природопользовании» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1:

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.3</b> Владеть современными методиками поиска, сбора и обработки информации, включая критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.	основные отечественные и зарубежные источники онлайн поиска, сбора, хранения и обработки информации; основы пользования локальными и онлайн-версиями информационно-справочных систем нормативной документации.	подбирать необходимую информацию из выдач поисковых запросов по релевантности и перекрёстным цитированиям; критически анализировать и верифицировать информацию, полученную из разных источников.	Семантикой поисковых запросов, критериями и логикой облачных поисковых систем; основами систематизации полученной информации для решения поставленных задач.
2.	ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	<b>ОПК-5.1;</b> знать принципы работы информационных технологий и способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с использованием информационно-коммуникационных технологий	способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с применением доступных информационно-коммуникационных технологий.	решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии с применением облачных технологий, открытых порталов и онлайн-платформ.	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии с применением информационно-коммуникационных технологий на основе bigdata и распределённых расчётов.
			<b>ОПК-5.2;</b> Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности в об-	способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области природо-	решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области природопользования с	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности в области природопользования с

			ласти природопользования с использованием информационных технологий	пользования с применением доступных геоинформационных технологий.	применением актуальных геоинформационных технологий.	применением новейших геоинформационных технологий.
			<b>ОПК-5.3</b> Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с использованием информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий	способы решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с применением доступных информационно-коммуникационных технологий.	решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области охраны природы с применением актуальных облачных технологий, систем, открытых порталов и онлайн-платформ.	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности в области охраны природы с применением новейших геоинформационных технологий на основе bigdata и распределённых расчётов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4,0 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>73,4</b>	<b>73,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>73,4</b>	<b>73,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	3	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	18	18
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	28	28
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, курсовой проект	

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании	48	12	12		24
Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	48	12	12		24
Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.	42,6	10	10		22,6
Курсовая работа (КР) (консультация, защита)	3			3	
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>5,4</b>	<b>70,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>5,4</b>	<b>70,6</b>



## **Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании**

### **Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании**

Основные представления геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика. Процесс сбора пространственно координированных данных и их использование в географических информационных системах для решения задач экологии и природопользования. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных и базы знаний экологической информации в ГИС. Специализированные СППР. Преимущества и перспективы использования локальных и региональных геоинформационных систем в экологии и природопользовании.

### **Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании**

Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы, примеры их применения в экологии и природопользовании. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых и векторных геоинформационных систем.

### **Тема 1.3. Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования и особенности их использования в экологии и природопользовании**

Теоретические и технологические основы функционирования систем глобального позиционирования и дистанционного зондирования. Методы и оборудование геопозиционирования и дистанционного зондирования. Факторы, влияющие на точность определения координат. Работа с комбинированными системами. Ориентирование и привязка картографических материалов и сцен дистанционного зондирования на местности с использованием навигаторов. Принципы работы систем детального позиционирования DGPS. Изучение работы спутниковых GNSS систем на примере Stonex. Изучение возможностей базовой станции, ровера и контроллера GNSS Stonex. Проведение детальной топографической съемки с использованием приборов геопозиционирования повышенной точности. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения данных дистанционного зондирования.

## **Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС**

### **Тема 2.1. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС.**

Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии.

## **Тема 2.2. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС.**

Геоинформационное обеспечение прикладных картографических работ в экологии и природопользовании. Корректировка электронных карт. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС.

## **Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования.**

Теоретические основы, основные принципы работы и сравнительная характеристика используемых в экологии и природопользовании популярных систем дистанционного зондирования. Пространственная разрешающая способность. Пространственное разрешение. Радиометрическое и временное разрешение. Абсолютная временная разрешающая способность. Общая классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Пассивные и активные сенсоры. Наземные, воздушные, космические платформы. Орбиты спутников дистанционного зондирования. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов. Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.

### **Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем**

#### **Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.**

Глобальные геоинформационные системы экологического мониторинга. Примеры их использования для решения глобальных проблем экологии. Глобальное изменение климата и контроль парниковых газов с использованием глобальных и региональных ГИС. Глобальные и региональные проблемы деградации биологических, земельных и водных ресурсов, их решение с помощью глобальных и региональных ГИС. Открытые информационно-картографические ресурсы интернета и их использование для решения локальных и региональных проблем экологии и природопользования. Возможности использования Яндекс-карт и приложений Google-Earth, SAS Planet. Обзор и получение ДДЗ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex, Yahoo, Wikimapia. Чтение и прикладная интерпретация экологической картографической информации. Спектральная и функционально-экологическая классификация объектов.

#### **Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем.**

Построение и анализ геоинформационных моделей основных диагностических параметров, оценок экологического состояния и индикаторов функционального качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем с использованием тематических электронных карт, цифровых карт рельефа и данных дистанционного зондирования. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования, ландшафтной таксации, инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС. Геоинформационное обеспечение задач воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения с использованием специализированных ГИС.

#### **Тема 3.3. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы.**

Инвентаризационные, оценочные и прогнозные задачи, решаемые с помощью ГИС в рамках экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке проектов землепользования и природопользования. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков развития эрозии. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков сезонного затопления. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника вы-

бросов. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду.

### 4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании.</b>				
	Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании.	Лекция № 1. Базовые представления о геоинформатике и геоинформационных системах.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 1. Открытые информационно-картографические ресурсы интернета. Редактирование и использование данных. ГИС-портал Росреестра. Работа с публичной кадастровой картой.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Отчет в электронной форме	2
		Лекция № 2. Основные задачи, современные возможности и ограничения использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 2. Программа SAS. Планета. Обзор возможностей программы. Работа со слоями, полигонами, метками. Проведение измерений.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Отчет в электронной форме	2
	Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании.	Лекция № 3. Растровые геоинформационные системы, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 3. Поиск и получение космоснимков и топографических основ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex, Yahoo, Wikimapia и Росреестр с использованием SAS. Планета.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 4. Векторные геоинформационные системы, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 4. Систематизированное чтение картографической информации и классификация объектов электронных карт и карт на бумажных носителях.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
	Тема 1.3. Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования и особенности их использования в экологии и природопользовании.	Лекция № 5. Системы глобального позиционирования, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 5. Знакомство с ГИС MapInfo: анализ особенностей оболочки программы, панелей, пенала, надстройки и дополнительных модулей.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 6. Системы дистанционного зондирования, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 6. Знакомство с ГИС MapInfo: анализ особенностей внесения информации, импорта табличных данных, графического ввода.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
2	<b>Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.</b>				
	Тема 2.1. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	Лекция № 7. Создание, импорт и редактирование базовых слоев экологических ГИС. Проекция и топокарты.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 7. Экспорт и импорт геоподосновы в ГИС-системах. Абсолютные и относительные системы координат. Координатные привязки топографических основ.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 8. Создание, импорт и редактирование тематических	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.			
		Лабораторная работа № 8. Проектирование структуры ГИС. Подключение и привязка топографической основы.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2.2. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС	Лекция № 9. Геоинформационное обеспечение прикладных картографических работ в экологии, почвоведении и природопользовании. Количественный анализ пространственно распределенной информации.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 9. Оцифровка топографической основы. Выделение границ ключевого квартала в рамках персонального ГИС-проекта курсовой работы.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 10. Типизация характеристик, полевые исследования, верификация, генерализация, интерполяция и экстраполяция пространственно координированной информации в экологических ГИС.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 10. Создание и анализ тематических слоёв текущего природопользования в рамках персонального ГИС-проекта.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования	Лекция № 11. Разрешающая способность данных дистанционного зондирования, используемых в геоинформационных системах экологии и природопользования.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 11. Создание и анализ тематических слоёв физических параметров почв в рамках персонального ГИС-проекта.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 12. ГИС-обеспечение данными дистанционного зондирования задач глобального, регионального	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		и локального мониторинга окружающей среды.			
		Лабораторная работа № 12. Создание и анализ тематических слоев химических параметров почв в рамках персонального ГИС-проекта.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.</b>				
	Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.	Лекция № 13. Глобальные и локальные геоинформационные системы экологического мониторинга.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 13. Создание и анализ тематических слоев с экологической характеристикой почв в рамках персонального ГИС-проекта.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 14. Глобальные и региональные проблемы деградации биологических, земельных и водных ресурсов, их решение с помощью глобальных и региональных ГИС.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 14. Создание и анализ тематических слоев дендрологической информации в рамках персонального ГИС-проекта.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
	Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных экосистем.	Лекция № 15. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных экосистем.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 15. Создание результирующего тематического слоя вековой динамики лесонасаждений.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
		Лекция № 16. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов агро- и урбоэкосистем.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2
		Лабораторная работа № 16. Создание и редактирование тематического слоя с комплексной характеристикой почв анализируемой территории.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабораторной работы	2
	Тема 3.3. Геоинформацион-	Лекция № 17.	УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Экспресс-тесты	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ное обеспече- ние задач эко- логического проектирова- ния и экспер- тизы.	<p>Геоинформационное обеспече- ние задач экологического проек- тирования и экспертизы</p> <p>Лабораторная работа № 17. Создание условных обозначений для рабочего набора в локаль- ной геоинформационной си- стеме. Подготовка рабочего набора ГИС к публикации.</p>	УК-1.3; ОПК- 5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3	Защита лабора- торной работы	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании.</b>		
1.	Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании	Базы данных и базы знаний экологической информации в ГИС. Специализированные СППР. Преимущества и перспективы использования локальных и региональных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
2.	Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании	Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых и векторных геоинформационных систем. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
3.	Тема 1.3. Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования и особенности их использования в экологии и природопользовании	Изучение работы спутниковых GNSS систем на примере Stonex. Изучение возможностей базовой станции, ровера и контроллера GNSS Stonex. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения ГЛОНАСС. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
<b>Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.</b>		
4.	Тема 2.1. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС	Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
5.	Тема 2.2. Систематизация, обработка, ана-	Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании. Основные параметры и шкалы



№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	лиз и синтез разноплановой экологической информации в ГИС.	ранжирования. Типизация характеристик. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
6.	Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования.	Наземные, воздушные, космические платформы. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов. Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
<b>Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.</b>		
7.	Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.	Открытые информационно-картографические ресурсы интернета и их использование для решения локальных и региональных проблем экологии и природопользования. Возможности использования Яндекс-карт и приложений Google-Earth, SAS Planet. Обзор и получение ДДЗ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex, Yahoo, Wikimapia. Чтение и прикладная интерпретация экологической картографической информации. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
8.	Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем.	Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования, ландшафтной таксации, инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС. Геоинформационное обеспечение задач воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения с использованием специализированных ГИС. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
9.	Тема 3.3. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы.	Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника выбросов. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. УК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Базовые представления о геоинформатике и геоинформационных системах.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
2	Открытые информационно-картографические ресурсы интернета. Редактирование и использование данных. ГИС-портал Росреестра. Работа с публичной кадастровой картой	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
3	Основные задачи, современные возможности и ограничения использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
4	Программа SAS. Планета. Обзор возможностей программы. Работа со слоями, полигонами, метками. Проведение измерений	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
5	Растровые геоинформационные системы, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
6	Поиск и получение космоснимков и топографических основ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex, Yahoo, Wikimapia и Росреестр с использованием SAS. Планета.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
7	Векторные геоинформационные системы, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
8	Систематизированное чтение картографической информации и классификация объектов электронных карт и карт на бумажных носителях.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
9	Системы глобального позиционирования, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
10	Знакомство с ГИС MapInfo: анализ особенностей оболочки программы, панелей, пенала, надстройки и дополнительных модулей	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
11	Системы дистанционного зондирования, приоритетные задачи, современные возможности и ограничения их использования в экологии и природопользовании	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
12	Знакомство с ГИС MapInfo: анализ особенностей внесения информации, импорта табличных данных, графического ввода	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
13	Создание, импорт и редактирование базовых слоев экологических ГИС. Проекция и топокарты	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
14	Экспорт и импорт геоподосновы в ГИС-системах. Абсолютные и относительные системы координат. Координатные привязки топографических основ.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
15	Создание, импортирование и редактирование тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
16	Проектирование структуры ГИС. Подключение и привязка топографической основы.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
17	Геоинформационное обеспечение прикладных картографических работ в экологии, почвоведении и природопользовании. Количественный анализ пространственно распределенной информации.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
18	Оцифровка топографической основы. Выделение границ ключевого квартала в рамках персонального ГИС-проекта курсовой работы	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
19	Оцифровка топографической основы. Выделение границ ключевого квартала в рамках персонального ГИС-проекта курсовой работы.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
20	Создание и анализ тематических слоев текущего природопользования в рамках персонального ГИС-проекта.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
21	Разрешающая способность данных дистанционного зондирования, используемых в геоинформационных системах экологии и природопользования.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
22	Создание и анализ тематических слоев физических параметров почв в рамках персонального ГИС-проекта	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
23	ГИС-обеспечение данными дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды.	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
24	Создание и анализ тематических слоев химических параметров почв в рамках персонального ГИС-проекта.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
25	Глобальные и локальные геоинформационные системы экологического мониторинга	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
26	Создание и анализ тематических слоев с экологической характеристикой почв в рамках персонального ГИС-проекта	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
27	Глобальные и региональные проблемы деградации биологических, земельных и водных ресурсов, их решение с помощью глобальных и региональных ГИС	Л	Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
28	Создание и анализ тематических слоев дендрологической информации в рамках персонального ГИС-проекта.	ЛР	Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
29	Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных экосистем	Л Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
30	Создание результирующего тематического слоя вековой динамики лесонасаждений	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
31	Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов агро- и урбозко-систем.	Л Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
32	Создание и редактирование тематического слоя с комплексной характеристикой почв анализируемой территории	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
33	Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы	Л Лекция – визуализация, экспресс-тесты, разбор конкретных ситуаций, интерактивное обсуждение с оценкой активности студентов
34	Создание условных обозначений для рабочего набора в локальной геоинформационной системе. Подготовка рабочего набора ГИС к публикации	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Примерные вопросы экспресс-тестов для текущего контроля знаний обучающихся (образец)

1. Выберите из списка (а-б-в-г) элементарные пространственные носители информации векторных геоинформационных систем.
2. Выберите из списка (а-б-в-г) отрицательные особенности растровых геоинформационных систем.
3. Выберите из списка (а-б-в-г) положительные особенности векторных геоинформационных систем.
4. Выберите из списка (а-б-в-г) топографические карты детального масштаба, используемые в экологии и природопользовании.
5. Выберите из списка (а-б-в-г) форматы хранения растровых данных.
6. Выберите из списка (а-б-в-г) типичные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.
7. Выберите из списка (а-б-в-г) оптический диапазон длин волн.
8. Выберите из списка (а-б-в-г) основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании.
9. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности почв при развитии эрозии.

10. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности поверхностных вод при их загрязнении.

**Примерные вопросы к контрольной работе для текущего контроля знаний (образец):**

1. Проанализируйте преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании.
2. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем.
3. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС?
4. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС?
5. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС?
6. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС?
7. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
8. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС.
9. Как составить карту экологической оценки почв ТМ с использованием ГИС.
10. Прокомментируйте тенденции современного развития платформ ГИС и систем ДЗ.

**Примерная тематика курсовых работ:**

«Комплексная экологическая оценка квартала № ... ЛОД РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с применением ГИС-технологий».

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Основные представления о геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика.
2. Геоинформационные системы. Базовое и функциональное определения. Перспективы использования в экологии и природопользовании.
3. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Электронные карты и картосхемы.
4. Картографическая основа геоинформационных систем. Базовые тематические слои ГИС.
5. Базы данных пространственно координированной экологической информации. Способы их визуализации в ГИС.
6. Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные модули геоинформационных систем.
7. Перспективы и примеры применения ГИС в природопользовании. Экологические ГИС. Почвенные и биоресурсные ГИС.
8. Функциональные возможности и типовые задачи геоинформационных систем.
9. Особенности применения векторных и растровых ГИС в природопользовании. Основные задачи и ограничения.

10. Средства визуализации информации в геоинформационных системах. Рабочие наборы экологических ГИС и возможности их редактирования.
11. Основные этапы и перспективы развития экологических геоинформационных систем. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС.
12. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле и экологии.
13. Растровые геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых ГИС.
14. Векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности векторных ГИС.
15. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных ГИС в природопользовании.
16. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
17. Способы создания новых тематических слоев информации в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
18. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования в рамках ГИС.
19. Примеры решения специальных расчетных задач оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.
20. Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
21. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании.
22. Основные форматы и числовые типы данных, используемые в ГИС. Примеры их использования в ГИС экологии и природопользования.
23. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования.
24. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования.
25. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования.
26. Универсальная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора и ее использования в региональных ГИС экологии и природопользования.
27. Топографические карты среднего масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый средний масштаб агроэкологического картирования в России.
28. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый крупный масштаб агроэкологического картирования в России.
29. Поиск топографических карт и атласов в поисковых системах Интернет.
30. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования.
31. Основные виды разрешений данных дистанционного зондирования, используемых в ГИС экологии и природопользования.
32. Сравнительная характеристика популярных систем дистанционного зондирования в экологии и природопользовании.

33. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и прогноза климатических изменений и их экологической интерпретации.
34. Геоинформационное обеспечение картографических работ. Корректировка электронных карт в экологии и природопользовании.
35. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании.
36. Логическая схема использования ДДЗ и цифровой карты рельефа при тематическом зондировании ландшафта в экологии и природопользовании.
37. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании.
38. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.
39. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик цвета.
40. Основы дистанционного зондирования в рамках ГИС.
41. Задачи, решаемые в ГИС, с использованием данных дистанционного зондирования.
42. Преимущества использования в ГИС данных дистанционного зондирования.
43. Основные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.
44. Процесс сбора данных дистанционного зондирования и их использование в географических информационных системах.
45. Причины нарушения работы идеальной системы дистанционного зондирования.
46. Основные методы съемки и анализа данных дистанционного зондирования.
47. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Используемые при этом геоинформационные системы.
48. Составление регрессионных моделей по данным дистанционного зондирования. Критерии выбора независимых переменных.
49. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических геоинформационных системах.
50. Основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании. Цифровая модель рельефа.
51. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании.
52. Методы кригинга и анализ вариограмм. Планирование GRID систем пробобора в экологии и природопользовании.
53. Интеграция и управление в ГИС разнородной информацией, полученных из разных источников.
54. Тепловое инфракрасное излучение и его анализ в экологических ГИС.
55. Оптический диапазон электромагнитного излучения, используемый при анализе ДДЗ в экологических ГИС.
56. Основные типы взаимодействия солнечного излучения с атмосферой и их анализ при использовании ДДЗ в ГИС.
57. Рассеивание Релея и снижение контрастности ДДЗ в экологических ГИС.

58. Влияние неселективного рассеивания на качество ДДЗ в экологических ГИС.
59. Газы атмосферы с наибольшей способностью к поглощению солнечного излучения и их анализ в рамках экологических ГИС.
60. Окна прозрачности атмосферы, используемые при анализе ДДЗ в экологических ГИС.
61. Зависимость отраженного излучения и ДДЗ от вещественного состава объектов экологических ГИС.
62. Зависимость отраженного излучения и ДДЗ от физического состояния объектов экологических ГИС.
63. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения Глонас.
64. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС.
65. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки проектов землепользования и природопользования.
66. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков сезонного затопления.
67. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков развития эрозии.
68. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологической оценки агроклиматических условий землепользования.
69. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения от точечного источника выбросов.
70. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения от автомагистралей.
71. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга.
72. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологического мониторинга.
73. Геоинформационное обеспечение задач экологического аудита.
74. Геоинформационное обеспечение задач экологического контроля.
75. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Виды текущего контроля:** защита индивидуальных расчетных работ, решение задач, тестирование, контрольные работы, защита лабораторных работ и заданий практических занятий, выполняемых малыми группами.

**Вид промежуточного контроля:** экзамен, курсовой проект

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------



Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Биogeографическое картографирование: учебное пособие для вузов / Л.Г. Емельянова, Г.Н. Огуреева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 108 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/452324>

2. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова, Л.Г. Емельянова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 162 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/451382>

3. ГИС-технологии для оценки воздействия землепользования на окружающую среду: Учебное пособие / И.И. Васенев, Ю.Л. Мешалкина. – М.: ООО «Сам Полиграфист». 2015. – 116 с.

4. Методы экологических исследований / Яшин И.М., Раскатов В.А., Васенев И.И. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 167 с.

5. Экогеохимия ландшафта / Яшин И.М., Васенев И.И., Черников В.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 306 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования / Черногоров А.Л., Чекмарев П.А., Васенев И.И., Гогмачадзе Г.Д. – М.: Издательство МГУ, 2012. – 268 с.

2. Агроэкологическое моделирование и проектирование / И.И. Васенев, А.В.

Бузылев, Ю.А. Курбатова и др. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. – 260 с.

3. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии (интерактивный курс): Учебно-практическое пособие / Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 212 с.

4. Основы экологии и рационального природопользования: Учебник и практикум / Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 223 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479>.

5. Экогеохимия / Яшин И.М., Васенев И.И., Рамазанов С.Р., Черников В.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 212 с.

6. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / Черников В.А., Васенев И.И., Соколов О.А., Валентини Р. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 158 с.

7. Экологический мониторинг воздействия антропогенеза на поверхностные воды / Яшин И.М., Гареева И.В., Атенбеков Р.А., Васенев И.И. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 167 с.

8. Экологическое картографирование / Стурман В.И. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.

9. Экология городской среды: Учебное пособие / Сазонов Э.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 308 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-gorodskoy-sredy-437306> .

10. Экология и природопользование: словарь – справочник / Т.А. Девятова и др.; под ред. Т.А. Девятовой; Воронежский государственный университет. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. – 487 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 29.07.2017).

2. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2017).

3. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017).

4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды".

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Методика агроэкологической типизации земель в агроландшафте (методическое пособие) / Васенев И.И., Руднев Н.И., Хахулин В.Г. – Москва: Россельхозакадемия. 2004. – 80 с.

2. Методические указания по подготовке курсовой работы по предмету «ГИС в природопользовании».

3. Практикум по методам экологических исследований / Яшин И.М., Васенев И.И., Поветкин В.А., Атенбеков Р.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 64 с.

4. Экогеохимия. Практикум / Яшин И.М., Васенев И.И., Поветкин В.А., Атенбеков Р.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 76 с.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. bioecolog.ru Экомир - гид в мир экологии: биоэкологический портал актуально о защите биоразнообразия, экоархитектуре, альтернативной энергетике и зеленой архитектуре (открытый доступ).

3. <http://www.zin.ru/BioDiv/index.html> – Информационная система «Биоразнообразие России» (открытый доступ).

4. <http://oopt.info> – Информационно-справочная система «ООПТ России» (открытый доступ).

5. <http://www.zaroved.ru> – Портал Минприроды России «Особо охраняемые природные территории Российской Федерации» (открытый доступ).

6. <http://www.ecoport.ru> – ЭкоПортал «Вся экология» (открытый доступ).

7. <http://www.wildnet.ru> – Эколого-просветительский центр «Заповедники» (открытый доступ).

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. . [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

Таблица 9

#### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании.	SAS.Планета	расчётная	SASGIS	2019
2	1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании. 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС. 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному	MapInfo	расчётная	ESTI MAP	2012

	качеству компонентов экосистем.				
3	3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.	Программа РАС-КАЗ - региональная автоматизированная комплексная агроэкологического анализа почв и земель. Свидетельство № 2005610897	расчётная	Васенев И.И., Хахулин В.Г., Бузылев А.В.	2005
4	3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.	Программа ЛИС-СОЗ - Локальная информационно-справочная система по агроэкологической оптимизации земледелия. Свидетельство № 2005610898	расчётная	Васенев И.И., Руднев Н.И., Хахулин В.Г., Бузылев А.В.	2005

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6 учебный корпус, учебная аудитория №305 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Интерактивная доска Promethean ActivBoard 587 Pro с проектором. 2. Парты 10 шт. 3. Столы компьютерные 14 шт. 4. Стулья 30 шт. 5. СБ Intel Core i5/3,2Ghz/16Gb 14 шт. 6. Монитор 23' Philips 14 шт.
6 учебный корпус, компьютерный класс 06-156	1. Интерактивная доска SMART 680I3 с проектором. 2. 12 моноблоков Samsung ICore i7/8Gb с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал, электронный чит. зал - ауд. №144	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

#### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Перед очередной лекцией студентам необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к преподавателю. Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы, связывая содержание лекционного материала с актуальными экологическими проблемами и возможностями использования для их решения ГИС.

Особое внимание следует уделять терминам. Важно понимать, что во многих терминологических системах традиционно встречаются многозначные термины. Все термины и понятия, семантика которых недостаточно ясна учащемуся, он должен проверять с помощью энциклопедий, словарей и справочников. Студенту необходимо помнить, что от владения специальной терминологией – знания термина и успешного оперирования им – часто зависит успех как в учебной, так и в профессиональной сфере. Учащемуся рекомендуется составить и непрерывно пополнять свой собственный словарь терминов, общеупотребительной научной лексики, сокращений, аббревиатур.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студент, пропустивший лекционные занятия, обязан предоставить реферат по теме пропущенной лекции и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам недели для того, чтобы быть допущенным(ой) к экзамену.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным работам.**

Цель лабораторных работ – помочь студентам в усвоении наиболее важных и сложных тем курса, а также способствовать выработке у студентов умения работать с ГИС и использовать их для решения проблемных экологических ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам студентам следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

Студентам, пропустившим лабораторные работы (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к занятию, следует своевременно явиться на индивидуальную консультацию к преподавателю в назначенное им время и отчитаться по пропущенной теме (работе). Студенты, не отчитавшиеся в срок по каждой не проработанной ими на занятиях теме или не защитившие индивидуальную лабораторную работу, имеют возможность отчитаться по ним в течение последующей недели для того, чтобы быть допущенными к защите курсовой работы и к экзамену.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену.**

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций, так как они обладают преимуществами функциональной актуализации по сравнению с печатными изданиями. Обычно конспекты более детальны, отражают самую современную и оперативную информацию, подробно освещают вопросы, интересую-

щие учащихся. Однако подготовка только по лекционным материалам все же недостаточна, студентам необходимо использовать рекомендуемую учебную литературу и материалы лабораторных занятий и отчетов по лабораторным работам.

Для серьезного раскрытия проблем изучаемой дисциплины рекомендуется использовать два или более учебных пособия, так как не существует идеальных учебников, но каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Сопоставление разных подходов к описанию научных проблем, сравнение теоретической информации позволяют более глубоко и основательно усвоить учебный курс. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

С вопросами экзамена рекомендуется ознакомиться в самом начале изучения дисциплины, это позволит в течение семестра эффективно организовать самостоятельную работу, корректировать свои конспекты и особое внимание уделять тем научным проблемам, которые выделены как важнейшие.

Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы. Начинать подготовку следует с ознакомления с программой, списком литературы и основными понятиями. Подготовка должна заключаться не в простом прочтении пособий или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос изучаемой темы. При изучении литературы нужно выделять главное (определения, признаки, значимые факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На экзамене ответ студента по любому вопросу может длиться в пределах 8-10 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросав план будущего ответа.

### **Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студента в вузе является важным видом его учебной и научной деятельности. Выполняя самостоятельную работу, студент должен хорошо освоить обязательный минимум содержания вопросов, выносимых на самостоятельную работу студентов и предложенных по соответствующим разделам дисциплины «Общая экология».

Осуществляя самостоятельную работу, студент может использовать дополнительные учебные, учебно-методические и методические пособия и т.д., не указанные в списке, предложенным преподавателем. Если по определенной теме в соответствии с рабочей программой не осуществляется чтение лекции, то данная тема может обсуждаться на семинаре, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематические доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студентам, пропустившим лекционные занятия или лабораторные работы (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к занятию, следует своевременно явиться на индивидуальную консультацию к преподавателю.

давателю в назначенное им время и отчитаться по пропущенной теме (работе). Студенты, не отчитавшиеся в срок по каждой не проработанной ими на занятиях теме или не защитившие индивидуальную лабораторную работу, имеют возможность отчитаться по ним в течение последующей недели для того, чтобы быть допущенными к защите курсовой работы и экзамену.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «ГИС в природопользовании»**

Дисциплина «ГИС в природопользовании» позволяет студентам развить, расширить и систематизировать их профессиональные знания в области использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании и готовит их к грамотному анализу пространственно координированных экологических данных и их функционально-целевой интерпретации. Процесс обучения предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы, поскольку именно дополнение аудиторной работы самостоятельной деятельностью студентов способствует развитию самостоятельности и творческой активности как при овладении, так и практическом использовании полученных знаний. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания.

Использование интерактивных форм и методов обучения на занятиях является одним из наиболее эффективных средств профессиональной мотивации студентов и активного вовлечения их в творческую учебно-познавательную деятельность. Интерактивный – означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – диалоговое обучение во всех формах проводимых занятий, в ходе которого осуществляется творческое взаимодействие педагога и студента.

Промежуточный контроль знаний проводится письменно, в электронной форме (экспресс-тестирование на лекциях и отчеты по лабораторным работам) и устно в ходе изучения каждого из основных разделов дисциплины. Устные ответы и письменные работы студентов оцениваются. Оценки доводятся до сведения студентов и отражаются в рабочей ведомости преподавателя.

В итоге на экзамене студент должен продемонстрировать преподавателю широкую компетентность по вопросам использования ГИС в природопользовании в рамках пройденного курса с использованием всех имеющихся современных методических и технических средств обучения на кафедре.

### **Программу разработали:**

Васенев И.И., д.б.н., профессор

Бузылёв А.В., ст. преподаватель



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.О.35 «ГИС в природопользовании» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» направленность Природопользование и экологически безопасная продукция (квалификация выпускника – бакалавр)

Смолиной Галиной Алексеевной, доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «ГИС в природопользовании» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Природопользование и экологически безопасная продукция» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчики – Васенев Иван Иванович, заведующий кафедрой экологии, доктор биологических наук, и Бузылев Алексей Вячеславович, старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «ГИС в природопользовании» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «ГИС в природопользовании» закреплены **4 компетенции**. Дисциплина «ГИС в природопользовании» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «ГИС в природопользовании» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «ГИС в природопользовании» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «ГИС в природопользовании» предполагает 100% (68 часов) занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов, участие в письменном тестировании, защита отчетов по лабораторным работам), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (включая базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсами – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «ГИС в природопользовании» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «ГИС в природопользовании».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «ГИС в природопользовании» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность «Природопользование и экологически безопасная продукция» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Васеневым Иваном Ивановичем, заведующим кафедрой экологии, доктором биологических наук, и Бузылёвым Алексеем Вячеславовичем, старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Смолина Галина Алексеевна, доцент кафедры агрономической, биологической химии и радиологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева



---

28 августа 2023 г.